

---

# Habitación y gran número. Los grandes conjuntos de vivienda prefabricados en España

R a f a e l   G a r c í a   G a r c í a

---

# Abstract

---

The reality of the large scale prefab dwellings in Spain is not a widespread known phenomenon. However, the number of dwellings in complexes erected with heavy prefabricated systems was estimated in about 60.000 during the most active period. This cipher, not very high in relation to the total number of erected dwellings in the period, is notwithstanding important in absolute terms. The great period for the prefab dwellings in Spain had already finished at the end of the 70s. This decade was when the most important complexes were built and is also the reference for the cypher above indicated. Before this, some experiences had been achieved in the previous decade. They were interesting indeed, but less important in number. Besides, they had a much more experimental character and were intended frequently as emergency solutions.

This contribution deals with the reconsideration and analysis of the most important of these realizations, focused in the study of the production conditions, techniques employed and the architectural and urbanistic results. It worth mention that most of the prefab systems used in Spain the peak years were imported patents from the other European countries, French specially. Regrettably, in spite of the intense and interesting Spanish contemporary researching with figures as the architect Fisac or the G.O.D.B architectural office, very little was built with their systems in the field of residential architecture.

Along with the undeniable interest of the production and assembly methods in they employed are also the singularity and powerful as pieces of urban fabric; this last due to the high unity of design and usually too, to the large number of dwellings of every complex.

**Keywords:** Dwelling, town planning, housing, prefabrication, standardization, precast panels, industrialization

# Resumen

---

Aunque la realidad y extensión de la prefabricación de viviendas a gran escala en España no parece ser un fenómeno demasiado conocido, la cifra estimada de producción en conjuntos realizados con sistemas de prefabricación pesada integral o cercana a ello se situó en torno a las 60.000 unidades en su periodo más activo. Esta cifra, aunque en términos relativos a la construcción total de viviendas en el mismo periodo puede parecer reducida, no lo es desde luego en términos absolutos. La gran etapa de la prefabricación de vivienda en España se pudo dar por terminada a finales de los 70, década en la que se realizaron los conjuntos más importantes y a la que se referiría la cifra indicada. Dicha etapa fue precedida de algunas experiencias previas en la década anterior, que aunque interesantes, fueron mucho menos cuantiosas y con un carácter mucho más experimental y de emergencia.

Esta comunicación, trata de la reconsideración y revisión de lo más destacado de las mencionadas realizaciones, pasando revista a las condiciones en que se produjeron y a las técnicas empleadas, las cuales, en el momento de máxima producción fueron fundamentalmente importadas de otros países europeos. También son objeto de estudio los resultados arquitectónicos y urbanísticos de las mismas. Por contraste, se ha de mencionar que la interesante e intensa investigación española de la época, de la que serían destacables por ejemplo figuras como Fisac o el estudio G.O.DB, no producirá apenas resultados construidos en el campo de la vivienda.

Al interés cierto de los métodos de producción, y montaje empleados, se une la gran singularidad de su potente huella urbanística derivada de la extensión unitaria de sus promociones, un aspecto que las suele diferenciar nítidamente de sus vecinas.

**Palabras clave:** Vivienda, prefabricación, estandarización, industrialización, grandes paneles, conjunto, urbanismo

Los métodos de industrialización y prefabricación de vivienda en Europa recibieron tras la Segunda Guerra Mundial un importantísimo impulso como medio de solución de los grandes problemas de demanda habitacional. Dentro de ellos y en el periodo entre finales de los 50 y 1970, el sistema de grandes paneles de hormigón adquirió un papel dominante, considerándose el característico de la llamada primera generación de la industrialización de la vivienda. Con sus múltiples variantes y patentes se realizarán los más grandes conjuntos prefabricados europeos, marcados por su impronta de repetición y radicalidad en sus soluciones. Los edificios se entendieron como mecanos completos montados con elementos producidos en talleres o fábricas por métodos semejantes a los de cualquier otro sector industrial. El hormigón fue el material por excelencia al prestarse óptimamente a la fabricación de los diferentes tipos de paneles que los constituían. Lo propio de este sistema fue

su carácter cerrado sin posibilidad de intercambio entre diferentes patentes.

Una estimación del total de viviendas realizadas con grandes paneles en Europa occidental se eleva a algo más de un millón solo hasta 1968, producción que contó con el liderazgo de Francia, en donde se llegó en ese mismo periodo a las 530.000 viviendas (González Cárcelos 2008, 119). El mismo autor cita hasta doce nombres de patentes con gran actividad en Francia y otras ocho diferentes en Alemania<sup>1</sup>. No obstante y pasado su periodo de mayor actividad, la exigencia de una gran producción de unidades repetidas para amortizar costos, la rigidez de las distribuciones y en muchas ocasiones

---

1. Los franceses Barets, Camus, Jules Cauvet, Cebus-Bory, Coignet, Estiot, Pascal, Predibéton, Pris Ones, Renais de Préfabrication, Stribick y Tracoba y los alemanes B.N., Dessler, Dobler-Koncz, Eiermann-Atrium-Hausgruppen, Grünen & Bilfinger, Grötz, Larsen -Nielsen y Wolf-Müller. Menciona además los holandeses BMB, Elementum-len y VAM (González Cárcelos 2008, 119).

la deficiente solución de sus aspectos técnicos y funcionales hicieron decaer su uso, abriendo el paso hacia los planteamientos de la modularidad, la intercambiabilidad y la industrialización abierta predominantes en las décadas posteriores.

Con este panorama introductorio, lo realizado en España con grandes paneles conformó, pese a sus limitaciones y diferencias cuantitativas, una producción de destacable interés, concentrada en unos pocos años y merecedora de una revisión al hilo del argumento general de las cadenas de montaje en edificación. Pasados más de cuarenta años de las citadas realizaciones, cabe ver también si como testimonio de una época, de un momento social y de unas técnicas específicas, podría empezarse a hablar, al menos en las más emblemáticas, de valores y elementos patrimoniales. En todo caso, y por su particular forma de ejecución, son muchas las diferencias observables con el resto de viviendas sociales de la época, lo que las convierte todavía hoy en una singularidad digna de consideración.

La actividad española en el ámbito de la prefabricación y la industrialización previa a 1980 ha sido dividida por Julián Salas (1981, 31) en cuatro periodos que expresan la evolución sufrida por el sector y que a continuación reproducimos:

1960-65. La industrialización como emergencia.

1965-70. La búsqueda de la productividad

1970-75. Periodo de euforia constructiva.

1975-80. Crisis del sector: hundimiento.

En la primera etapa y condicionada por la severa carestía, será la Obra Sindical del Hogar (OSH) quién iniciará las primeras promociones con propuestas de industrialización. Éstas llegarán a ser relativamente numerosas, aunque con resultados de deficiente calidad técnica. Se habla de improvisación y de falta de experiencia, y de que sus malos resultados condicionaron en parte, la idea popular negativa respecto a la prefabricación (Salas 1981, 33). Bien es cierto que buena parte fueron viviendas de estricta emergencia y que tuvieron un carácter provisional, por ejemplo, como solución para paliar inundaciones (Tamarguillo en Sevilla, 1961, con 2000 viviendas; Vallés en Barcelona, 1962, 1800 albergues; Granada, 1962, 916 alojamientos mínimos). Pero el carácter de construcción más que modesta y de una altura se mantuvo en general, llegando a formar parte también de varias Unidades Vecinales de Absorción (UVA) construidas en diferentes provincias (Madrid, 6000 unidades; Córdoba, 2.900, Mérida, 600).

La construcción prefabricada de este periodo hizo uso mayoritario de paneles lige-



ros contruidos con madera, cartón o escayola, aislantes rígidos y acabados de chapa galvanizada, fijados o no a un sistema de bastidores metálicos. Por esta misma ligereza no caerían en general en el ámbito de la prefabricación pesada objeto de este trabajo y deberían considerarse como precedentes.<sup>2</sup> Sin embargo, hay una notable excepción representada por las 916 viviendas prefabricadas de emergencia tipo EXA que la OSH construyó en Granada con proyecto de los arquitectos Aranguren, Labiano, de la Fuente, López Müller, Seisdedos y Vallejo Acebedo de 1963 y aludidas en el párrafo anterior. Dicho tipo fue un diseño especial de vivienda de una sola altura y planta hexagonal que, junto a un patio de la misma forma y dimensiones compartido con otra vivienda contigua, constituían la unidad base repetida en todo el conjunto.

Además de la mencionada forma, su particularidad estribó en ser prefabrica-

do enteramente con paneles de hormigón ejecutados a pie de obra. Ello le situaría en una posición pionera entre las realizaciones de este tipo en España. A diferencia de los conjuntos que se realizarían después, el sistema de paneles fue totalmente original para la obra<sup>3</sup>, eligiéndose el hormigón como única solución viable para un plazo de ejecución de diez meses. Con características de albergue mínimo, la vivienda tenía 37,50 m<sup>2</sup> contruidos y su combinatoria permitía una variada configuración de agrupaciones “con fuerte densidad” y “cuyo crecimiento en tres direcciones principales a 60 grados, facilitó la adaptación a la topografía del terreno y la creación de recintos urbanos variados, plazas, rincones, calles quebradas, contri-buyendo así a un ‘paisajismo’ y a una variedad necesaria cuando se maneja un solo módulo geométrico” (Aranguren, Labiano, de la Fuente 1963, 9 y 1965, 6). En su ejecución se contó con una estación de curado al vapor que permitía separar los paneles del molde tras cuatro horas del vertido. El ritmo previsto de montaje fue de diez viviendas/día.

No obstante, la verdadera implantación de sistemas con grandes paneles se producirá en la década 1965-1975, aplicándose ya

---

2. Como ejemplo de gran conjunto que da la medida del alcance de las mayores realizaciones de este periodo puede citarse el Burgo de las Naciones, situado a las afueras de Santiago de Compostela y concebido como albergue provisional de peregrinos. Inaugurado en 1965, constó de 47 largos pabellones tipo barracón, a dos aguas, que con capacidad para 4000 plazas se publicitó en su momento como el mayor hotel de Europa. Promovido por el INV y realizado por la OSH, sus arquitectos fueron Rafael de la Hoz, Javier González Garra Santoro y Julio Cano Lasso (Cano Lasso, de la Hoz, González Garra 1965)

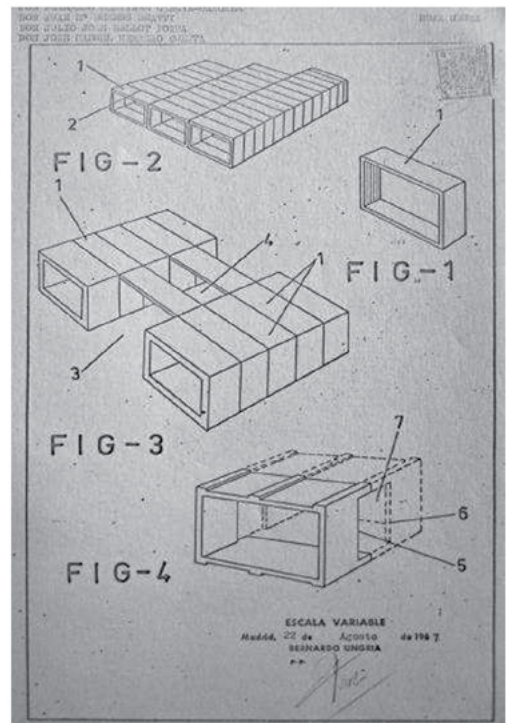
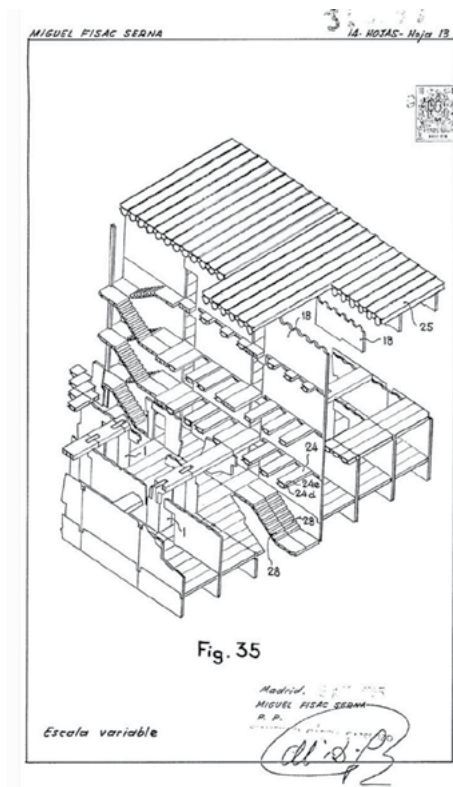
---

3. Con formas triangulares para la cubierta, por ejemplo.



decididamente a la edificación por pisos y con la particularidad de realizarse fundamentalmente mediante sistemas importados. Aquí, y antes de pasar a su comentario, debe hacerse un breve inciso en relación a los estudios y propuestas nacionales que intentaron ser alternativas encaminadas a la prefabricación. De forma resumida ha de decirse que aunque fueron de interés, sus resultados fueron muy limitados, sin ejercer verdadera influencia sobre lo efectivamente construido. Dentro del apartado de es-

tudios, no puede olvidarse la actividad del Seminario de Prefabricación dirigido por J.A. Fernández Ordóñez en la ETSICCP de Madrid con una labor orientada a los trabajos teóricos. Pero en cuanto a intentos de elaboración de sistemas directamente aplicables, son de citar las propuestas de Miguel Fisac y las de la sociedad GO.DB formada por las iniciales de sus componentes: Fernando Martínez García Ordóñez y Juan María Dexeus Beatty.



Patentes de prefabricación de Fisac y GO.DB  
(González-Blanco 2012; Cortina Maruenda, Selva Royo 2011).



Fisac desarrolló en 1965 la patente n. 316297 para viviendas por pisos en la que ofrecía un sistema integral de elementos prefabricados de hormigón desde cimentación a cubierta “con funciones arquitectónicas y resistentes conjuntas... los cuales se encuentran ligados entre sí mediante anclaje y apoyo de uno sobre otro, en forma tal que se obtiene la adecuada estabilidad de la edificación” (González-Blanco 2012, 155). Posteriormente elaboró una variante para oficinas (patente 373829 de 1969) con menor número de componentes aunque ninguna obtuvo realizaciones concretas. En cuanto a GO.DB, su propuesta se basó en un sistema por anillos de hormigón similar a las estructuras tubulares de puentes y a la que se llegó tras experiencias previas con sistemas de acero y paneles sándwich. Con el denominado módulo tridimensional M3 construyó una vivienda unifamiliar prototipo en 1968 y en 1969 el INV promovió un bloque experimental de dos pisos de altura con 8 viviendas en el polígono el Campanar de Valencia. Aunque dicha realización recibió los apoyos del Ministerio de la Vivienda, del Instituto Eduardo Torroja e incluso de Renfe para los raíles de la fábrica in situ montada al efecto, no se volvió a hacer ninguna nueva promoción con el sistema (Cortina Maruenda, 2012).<sup>4</sup>

---

4. La sociedad produjo posteriormente un sistema de

Así pues, ante la tesitura de emprender las grandes promociones prefabricadas características del periodo 1965-75, las empresas implicadas optarán fundamentalmente por tecnologías importadas y experimentadas previamente, conllevando a cambio un elevado pago de derechos de patentes. Las patentes extranjeras utilizadas fueron mayoritariamente las francesas CSB, Estiot, CAMUS, Costamagna y Tracoba, aunque parcialmente se empleó también el sistema danés Larsen & Nielsen. No obstante, algunas empresas españolas como Casamitjana, Conspania, Vipresa y Modulbeton llegaron a desarrollar métodos propios (o modificaciones sustanciales de los extranjeros)<sup>5</sup> intentando, con realizaciones de cierta importancia, introducirse en dicho mercado (CAU editorial 1978).

---

#### Los principales sistemas franceses y sus

células espaciales denominado serie U y construido por Entrecanales y Távora (Cortina Maruenda 2012, 66). Con nuevos materiales como el poliéster armado con fibra de vidrio y con paneles sandwich de chapa de acero galvanizado con núcleo de poliuretano se diseñaron posteriormente nuevos prototipos aunque ya con no propósitos de vivienda colectiva (Palomares, Llopis 2009).

5. El sistema Conspania con planta en Alcalá de Henares empleó por ejemplo, un sistema singular de baterías y sin mesas de encofrado, ideado por el ingeniero polaco Lewicky.

realizaciones en España fueron descritos y analizados globalmente por Julián Salas (1972), tras la visita a sus instalaciones y polígonos de vivienda recién terminados o en fase de construcción<sup>6</sup>. En general todos se componían de paneles portantes verticales, de un piso de altura, por un lado, y paneles losa horizontales, por otro. Estos “castillos de naipes” se trababan mediante el hormigonado de todas sus juntas, dando lugar a zunchos armados de mayor o menor entidad, consiguiéndose la estabilidad mediante paneles perpendiculares a la dirección principal de los paneles de carga. Éstos últimos podían ser paralelos a fachada o perpendiculares a ella, según la opción elegida. Los sistemas paralelos tenían el inconveniente de que implicaban un papel resistente de las fachadas y dificultaban la apertura de vanos en la planta baja para usos comerciales. Los espesores de fachada oscilaban entre los 18 y los 25 cm dependiendo del aislante requerido y la carga soportada por el panel.

Por otra parte, y aunque se partía de una experiencia nula en todos los sistemas, el aprendizaje por parte de todos los técnicos y operarios se realizó con notable rapidez, llegando a introducirse paulatinamente

abundantes cambios y mejoras. Con todo, se estima que si hubiera existido un mayor apoyo gubernamental que fomentara tanto la investigación como la coordinación entre las diferentes iniciativas empresariales, se hubiera podido crear una industria propia en gran medida independiente del know how extranjero (Salas 1972, 19-20, Piqueras 1973, 22).

En cuanto a las plantas de fabricación de paneles, el panorama puede dividirse entre aquellas de carácter fijo y estable, orientadas hacia la producción de componentes para diferentes promociones dentro de su radio de acción, y las de carácter eventual, constituidas expresamente para un único complejo de viviendas.<sup>7</sup> En este último caso las previsiones de fabricación debían superar las 1000 viviendas por cada tipo diferente para considerarse rentable (Piqueras 1973, 14). Aunque en general el proceso de producción y las condiciones de trabajo fueron mejores en las instalaciones fijas, la idea de un sistema fordista integrado en donde la fábrica y el producto a elaborar forman una cadena de montaje, se apreciaba quizás mejor en el segundo caso, en donde se podía contemplar la totalidad del proceso por la

6. Una presentación posterior más amplia del panorama de empresas actantes lo ofreció la revista CAU en una colaboración editorial (1978).

7. Se considera que llegó a haber en el mercado cerca de veinte sistemas de construcción con entre veinte y veinticinco factorías de tipo fijo (Salas 1981, 35).

mayor contigüidad entre planta de producción y edificaciones a construir.

Las estimaciones del total de viviendas prefabricadas con paneles de hormigón rondan las 60.000 hasta 1972, para un total nacional que evolucionó desde las 175.000 al año en 1965 y las 250.000 de 1970 hasta las 340.000 en 1975. Sin embargo la potencia instalada en las fábricas hubiera permitido un ritmo de hasta 25.000 viviendas/año, lo que hubiera representado entre un 8 y un 10% del total anual (Salas 1981, 34-35). En consecuencia, se puede decir que un exceso de optimismo por las empresas llevó a un sobredimensionamiento de las instalaciones.<sup>8</sup>

Sin ánimo de exhaustividad, una relación de los más importantes conjuntos prefabricados incluiría los siguientes, ordenados por los sistemas empleados y las empresas que los implementaron:

Sistema ESTIOT, CIDESA. Bellvitge, Barcelona, 12.000 viviendas.

Sistema CBS, Urbis. Moratalaz, Madrid,

600 viviendas.

Sistema Costamagna, NADECO. Ezcaray, Logroño, 324. Polígono Lobete, Logroño 744, Orvina I, 1200 y Orvina II, 704, ambas en Pamplona.

Sistema CAMUS, Dragados. Polígono La Paterna, 1200 viviendas y polígono Cruz de Piedra, 1404, ambos en Las Palmas de Gran Canaria.

Sistema Tracoba, C.Y.T.S.A. Urbanización Parqueval, Alcalá de Henares. Polígono Badía, Cerdanyola, Barcelona 3613 viviendas.

A lo que se sumarían las de las siguientes firmas con el número de las ejecutadas o en fase de construcción hasta 1977.

Casamitjana. 1000 viviendas en Cataluña.

Conspania. Conjuntos sucesivos de 48, 480, 642 y 360 viviendas en Alcalá de Henares. Vipresa. 2200 viviendas en Mejorada del Campo, Madrid.

Modulbeton. 500 viviendas en Cerdanyola.

Hubo fábricas temporales implantadas en Bellvitge y Cerdanyola, y fijas en al menos Alcalá de Henares (hasta tres diferentes), Sant Andreu de la Barca, Pamplona, Cerdanyola, Santa Margarita i Monjos y las Palmas (Salas 1972, 1981; CAU editorial 1978).

Dado que las exigencias primarias de dichos sistemas fueron la rapidez y la econo-

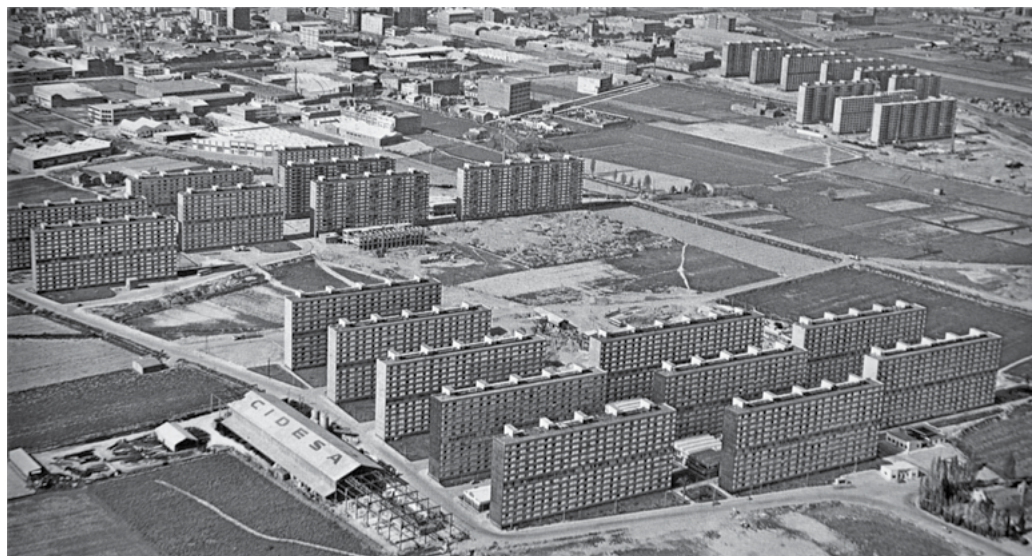
---

8. Cabe recordar, no obstante, que el periodo 1975-80 calificado por Julián Salas como del hundimiento del sector, correspondió a la depresión económica que sucedió a la crisis del petróleo y que se refleja en la gran disminución de viviendas producidas en todos los sectores.

mía basadas en la repetición, los resultados se basaron en tipos muy sencillos y organizaciones extremadamente regulares y aditivas con alturas que con frecuencia superaron los 8 pisos. Su combinatoria rayaba lo trivial, es preciso reconocerlo, pero en realidad no lo era más que la de la inmensa mayoría de las viviendas populares por métodos tradicionales de la época. Cabe decir incluso que su forzada repetición y la escala de las actuaciones llegaron a ser un elemento distintivo con una impronta de contundencia y orden que contrastó con el resto de promociones. Desde el punto de vista de la calidad constructiva conseguida, no parece que estuvieran en modo alguno por debajo de los estándares tradicionales: “El nivel de

calidad técnica y estética conseguido... es francamente superior al de construcciones de nivel económico similar en las zonas en las que están enclavadas” (Salas 1972, 34), opinión compartida también por Pinyol Bori para el caso de Badía, quien además menciona la mejora de condiciones de trabajo de los obreros y la notable mejora de su seguridad (1974, 1053).

El bloque lineal aislado en altura fue un esquema dominante en las primeras fases (Bellvitge, Moratalaz). Posteriormente se evolucionó hacia variaciones del bloque lineal incorporando segmentos de disposición en H que podían producir disposiciones encadenadas (Parqueval). En este caso,



*Polígono Bellvitge, primeras fases. <https://lhospitaletdellobregat.wordpress.com/category/3-tematica/carrers/avinguda-deuropa/>*

224 | el variado escalonado de alturas podía colaborar también a romper la monotonía. Sin embargo, fue la disposición en H la que tras el bloque lineal parece haberse hecho dominante, aunque siempre en forma abierta y sin encerrar patios interiores, lo que se consolidaría como un rasgo muy característico de este tipo de conjuntos (Orvina, Cruz de Piedra). Aun dentro de esta última, pueden apreciarse matices, y la tópica disposición de haches solapadas y adosadas por los testeros ciegos se rompió en una de las fases de Orvina colocando salones y terrazas en dichos testeros y creándose paños regulares de ventanas en los supuestos frentes o lados largos. Por otro lado, la colocación de celosías semicerrando los patios confirió a los altos bloques de Cruz de Piedra una imagen que desdibuja las haches acercando la imagen a sistemas de altas torres yuxtapuestas. Aparte de lo descrito solo hemos encontrado un uso excepcional de formas estrelladas en el polígono Badía tal como se describirá más adelante.

Además de en las diferencias formales relativas a la configuración urbana, la evolución concreta en los periodos señalados de 1965-70 y 1970-75 se manifestó de manera acusada en la calidad creciente de la fabricación y acabados. La constatación quizás más extrema de esas situaciones, tanto en lo formal como en lo técnico, la podemos

encontrar en los dos complejos de mayor dimensión realizados con paneles de hormigón: los mencionados de Bellvitge y Badía.

El polígono Bellvitge representó la más clara concepción reduccionista de la arquitectura y el urbanismo al servicio de la prefabricación. Para dicho polígono, situado en las proximidades de Barcelona a la salida hacia Castelldefels se partía de un plan previo de Antonio Perpiñá basado en bloques abiertos pero con alineaciones curvilíneas y un parque lineal central de límites ondulantes que conferirían una cierta imagen orgánica al conjunto (Perpiñá 1956). Dicho plan fue sin embargo sustituido por uno nuevo de 1960 cuando la sociedad Ciudad Condal, inmobiliaria propietaria del suelo, decide asociarse con la constructora-promotora CIDESA (Construcción Industrial de Edificios S.A.) como líder de un holding empresarial para la edificación definitiva del polígono. En este nuevo plan se cambió radicalmente el diseño y se optó, ya con vistas a la construcción masiva de viviendas económicas, por un esquema de bloques lineales en altura, prácticamente todos iguales y paralelos entre sí, y concebidos con vistas a su construcción prefabricada integral. En total, el barrio se planeó inicialmente con 80 bloques de 14 pisos y 20 de 17 aunque sólo se llegaron a realizar 63. El proyecto de 1960 incluía también torres aisladas de

18 plantas de las que se construyeron 11, aunque éstas no eran prefabricadas.

La realización definitiva también conllevó un cambio de densidad respecto al plan de 1956, incrementándose cerca de un 50% y siendo la actual construida de 159 habitantes/ha. Con todo, esa densidad fue inferior a la proyectada de 186,4 habitantes/ha, fundamentalmente debido a las movilizaciones vecinales de los años 70 que paralizaron la construcción de nuevos bloques intercalados para cerca de 3000 viviendas que no llegaron a realizarse. Así pues, de las más de 12000 viviendas planeadas finalmente se construyeron 9.780, lo que permitió liberar suelo para espacios públicos y equipamientos no previstos previamente.

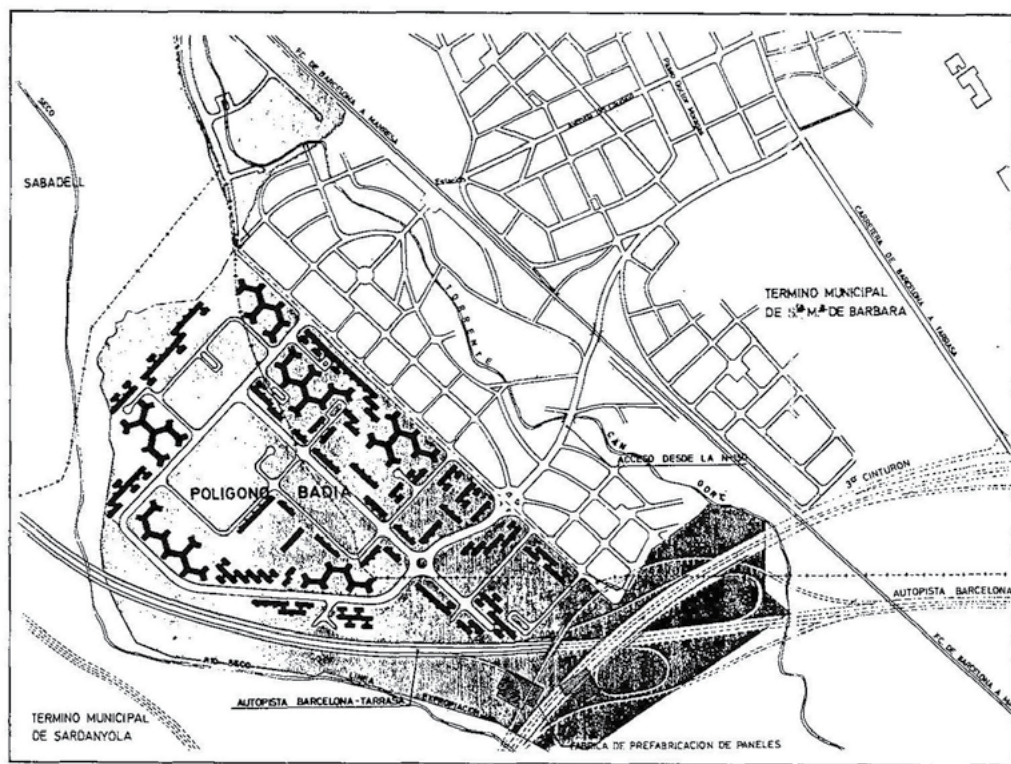
En parte por lo anterior, pero sobre todo por la misma concepción concentrada en altura de las viviendas, lo característico del barrio, a pesar de la densidad media-alta prevista, será la muy baja ocupación del suelo resultante. En efecto, sus bloques de 14 pisos con 8,8 metros de ancho y separados 40m entre sí, sumados a los edificios comerciales de dos alturas situados al pie, solo representarán un 10% de la superficie total, quedando el resto libre para diferentes usos. Esto convierte al barrio en una singular excepción dentro del panorama español, al incluirse, no obstante su alta densidad,

dentro de la categoría de “espacios urbanos dispersos” o sea aquellos con ocupación menor al 55% (Ref web 1). Habría que señalar también que la radical repetición de bloques-pastilla, aunque originada por el principal factor de la construcción en serie, resultó con notables semejanzas, probablemente no intencionales, con las primeras y también radicales propuestas alemanas de vivienda en altura de inicios del Movimiento Moderno. Así pues, esto, independientemente de las intenciones iniciales, convierte al barrio en un experimento construido relativamente aproximado de la imagen del ideal de barrio en altura y edificación abierta de finales de los años 20.<sup>9</sup> Al mejorarse en los años 80 la calidad urbanística de los espacios abiertos (originalmente sin ningún tipo de tratamiento) y con la dotación de equipamientos (prácticamente inexistentes durante los primeros años del barrio), se ha podido constatar además el gran potencial positivo posibilitado por la escasa ocupación. Todo ello ha redundado en la mejoría obtenida en todos los órdenes de calidad y humanización del a priori impersonal urbanismo de bloques abiertos.

El sistema elegido de prefabricación

---

9. Una referencia típica podría ser por ejemplo, la propuesta de Gropius para el barrio Haselhorst en Berlín de 1929.



*Polígono Bellvitge, primeras fases. <https://lhospitaletdellobregat.wordpress.com/category/3-tematica/carrers/avinguda-deuropa/>*

para Bellvitge, probablemente por su simplicidad, fue el francés Estiot, uno de los primeros, aunque ya para esas fechas empezaba a considerarse obsoleto. Puesto que la construcción de Bellvitge se prolongó durante una década, desde 1964 en que se inician las primeras viviendas, hasta 1974, hubo una importante evolución en los métodos. El sistema Estiot fue complementado con el Larsen & Nielsen y otros como el de encofrados industrializados Proco (Salas 1972, 24). Aunque con la experiencia pudo verse una clara mejo-

ría en la calidad constructiva de lo realizado, paulatinamente se disminuyó el grado de prefabricación, mucho más baja en las fases finales. El momento de mayor actividad fue el año 1969 con 1300 viviendas construidas (García Zumaquero 2014, 21)

Todos los bloques pertenecían al mismo esquema de dos viviendas por rellano uniéndose dichos módulos de portal y escalera en series de 4, 5 y 6 unidades (aunque en un caso llegaron a 8). El tipo de vivienda inicial fue único de 60 m<sup>2</sup> con tres dormi-



torios y al principio con la modalidad sin balcón de la que se construyen 18 bloques hasta 1967. Posteriormente se comenzaron a construir con una pequeña terraza orientada al sur. En las últimas fases a partir de 1970 se aumentó la superficie a 80 m<sup>2</sup>. Como muestra de la máxima economía, en todos los bloques los ascensores abrían en los descansillos intermedios entre plantas. Aunque la sobriedad era total, en los bloques sin balcón (con fachadas sur completamente lisas), un punto de ruptura lo proporcionaron las ventanas más anchas de las plantas séptimas de todo el lado sur, sugiriendo un corte horizontal divisorio que erróneamente podía hacer pensar en una galería de distribución. Los bloques con balcón-terraza contrastaron por el ritmo alternante que proporcionaba la agrupación pareada de terrazas; tenían además la singularidad de unir con un pasillo cubierto en última planta todas las escaleras. En la fachada norte fue común para todos los bloques el saliente de los cuerpos de escaleras. También fue común para todo el complejo el listado en bandas de antepechos y ventanas alternativamente claras y oscuras. A todo ello hay que añadir finalmente la presencia de la fábrica, anexa a las primeras fases y construida con lo estrictamente imprescindible para una duración igual a la de la construcción del polígono.

Frente a Bellvitge, ciudad Badía, como también llegó a denominarse este polígono, representó la última gran ocasión de modular un barrio con tipos estrictamente industrializados intentando aprender de las experiencias anteriores.<sup>10</sup> Para este extenso complejo que al final comprenderá 5372 viviendas incluyendo su segunda fase, se partió de un concurso de empresas convocado en 1970 por el INV a través de la Obra Sindical del Hogar para construir 4156 viviendas de protección oficial de dos a cuatro dormitorios según cinco tipos de bloques especificados en su número y alturas. El aspecto decisivo del concurso será el plazo de realización, estipulado en solo 18 meses, lo que constituyó un total desafío para la época y la envergadura del encargo. El proyecto fue ganado por el arquitecto Ricardo Piqueras Suárez en asociación con la empresa CYT SA (Cubiertas y Tejados SA) que optaron por un sistema prefabricado de paneles como única forma viable de cumplir los plazos. El sistema elegido fue el francés Tracoba de amplia utilización previa tanto en el país vecino como en otros países en los que se había implantado la patente.

En el estudio del proyecto se decidirá

---

10. El nombre se toma de Elisa Badía propietaria junto con la masía Can Sanfeliu de la mayoría de los terrenos cercanos a Cerdanyola en que se implanta.

la prefabricación solo de los tipos mayoritarios con tres dormitorios, el T-72 con 1392 unidades y el T-86 con 2221 unidades. Otros tres tipos de bloques para dos y cuatro dormitorios con 543 viviendas en total, se construirán de forma tradicional dada la mayor diversidad de soluciones y su menor número de unidades. Con todo, el conjunto de lo prefabricado supuso “por volumen, plazo y calidades un record absoluto en Europa Occidental” (Pinyol 1974, 1042). La realización del polígono solo sufrió una demora de dos meses y ello por imponderables justificados como dos huelgas y lluvias torrenciales.

El aspecto urbanístico es aquí nuevamente de interés ya que, a diferencia de Bellvitge y en realidad, de prácticamente todos los casos anteriores de grandes conjuntos prefabricados españoles, se va a emplear una mayor variedad bloques y morfologías volumétricas propiciados por la diversidad requerida en el programa. Hay que considerar que aunque se harán cambios en la planificación urbanística previa para acomodar lo demandado en el concurso, el trazado viario estaba construido y se consideró “invariante”, es decir inamovible, la situación de algunos bloques preexistentes en el planeamiento (Piqueras 1971, 3). Así mismo, en el interior del polígono y constituyendo lo que se podría considerar como

su corazón o núcleo, estaban reservadas tres amplias parcelas para equipamientos, las cuales todavía permanecerán vacías al ocuparse las viviendas.<sup>11</sup> En palabras del autor del proyecto el propósito era: “lograr una distribución urbana de interés desde el punto de vista ambiental, con una ordenación escalonada de volúmenes en relación a las buenas orientaciones y a los puntos de vista principales del sector” (Piqueras 1971, 6).

Fundamentalmente van a existir bloques lineales aislados, que serán básicamente los fijados o invariantes (entre ellos, los tres más altos de 15 pisos para viviendas de cuatro dormitorios), y bloques con combinaciones tipo H y tipo estrella que serán los mayoritarios y realizados con paneles.<sup>12</sup>

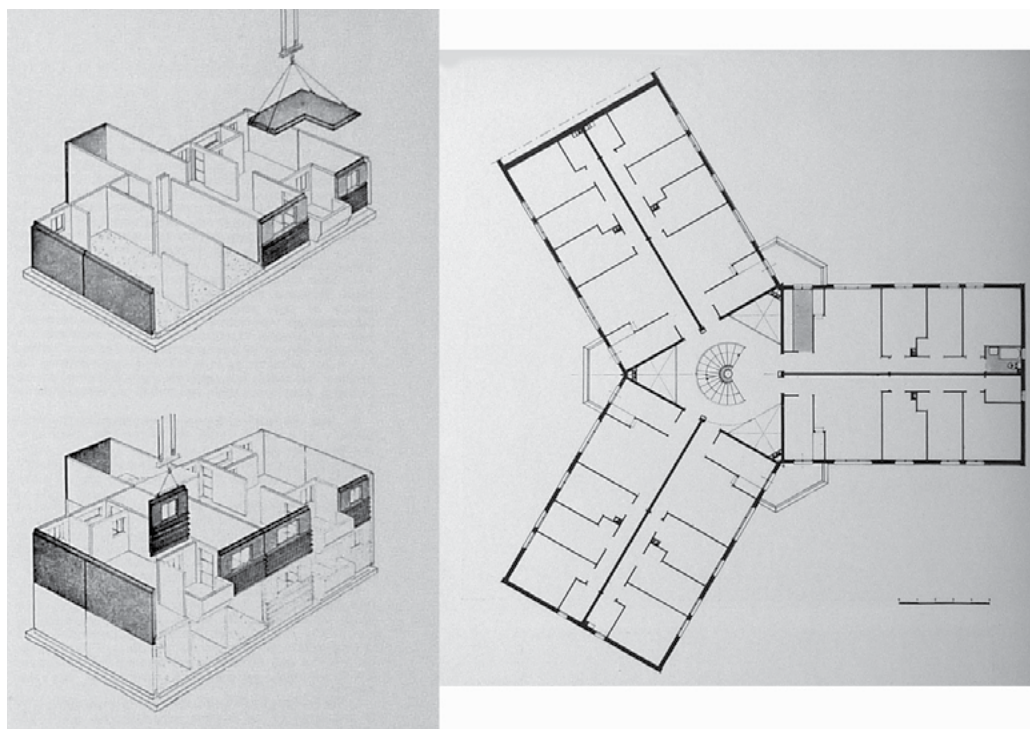
---

11. Aparte de la carencia de dotaciones y su retraso, las principales críticas vertidas sobre el polígono fueron su falta de autonomía, debido a la dependencia del gobierno de los municipios limítrofes (con menor población que el propio polígono), la ausencia de consultas a las autoridades locales en el planeamiento desde el Ministerio de la Vivienda y, sobre todo, el carácter exclusivamente residencial-dormitorio, sin incluirse ningún aspecto productivo, lo que aunque en forma modesta sí se había hecho en Bellvitge, por ejemplo (Sánchez, 1982-83).

12. Las combinaciones tipo H se denominarán tipo Alcalá, ya que es la misma composición que se estaba realizando en el conjunto de Alcalá de Henares por la misma empresa y arquitecto y que sirvió de experiencia previa al conjunto de Badía.

La disposición de los bloques altos aislados hacia la parte este sugiere una suerte de zona de cabecera del barrio en torno al acceso desde la rotonda principal, mientras que los dos últimos constituirán el “tejido” más extenso con el que se trenzará o intentará trenzar la superficie restante del polígono. Esto últimos son los de mayor interés aquí, al ser los correspondientes a los tipos T-86 (estrella) y T-72 (combinaciones en H) prefabricados. Ambos tendrán un carácter marcadamente distinto entre sí.

Los conjuntos en estrella contaron solo con cuatro plantas más la baja, siendo la intención primordial “concretar en las áreas ocupadas por ellos las máximas superficies libres de suelo que permitan obtener subconjuntos urbanos dentro de cada zona con un acusado carácter residencial”. Para ello se concibió “una solución encadenada en forma anular que eliminará por completo los pequeños espacios interbloques para agruparlos en áreas extensas con grandes y variadas posibilidades de aprovechamiento”. La unidad básica la formaba “un bloque



*Polígono Badía. Montaje sistema Tracoba y planta tipo estrella (T-72) (Piqueras 1973).*

de tres alas en planta alrededor de un hueco de escalera de planta triangular. Cada una de dichas alas comprende dos viviendas” (Piqueras 1971, 6).<sup>13</sup> Mediante su encadenado se creaban bloques de trama hexagonal con la intención de una cierta introversión en los recintos semiabiertos hacia los cuales se volcaban. Para favorecer la tranquilidad residencial no se ubicaron comercios en planta baja.

Por el contrario, para los bloques tipo T-86, con 8 y 10 alturas, al requerir amplias separaciones y no disponerse de suelo suficiente para ello, se optó por distribuirlos en situaciones predominantemente de borde, tanto hacia el perímetro viario exterior como hacia el espacio libre interior. Se rechazó disponerlos en bloques separados por el deseo de evitar “la edificación aislada dispersa que inutiliza las vistas y crea espacios angostos faltos de asoleo entre los diferentes bloques”. Ello llevó a una solución de bloque en H en el que media H era el módulo base, produciendo encadenados que en parte eran bloques lineales y en parte haches abiertas, susceptibles de variadas

combinaciones.<sup>14</sup> Con ello “se ofrece una perspectiva variada que aligera el elevado volumen visual que necesariamente presentan los edificios de esta altura” (Piqueras 1971, 14). El módulo de media H constaba de dos viviendas con escalera intermedia y la H completa lógicamente cuatro, aunque la solución de escalera era entonces distinta. Siguiendo la pauta que ya hemos visto en todos los conjuntos anteriores, nunca se cerraron patios por la unión de haches contiguas. Se ha de tener en cuenta que con la opción prefabricada que se tomó, solo podían manejarse dos unidades básicas, la estrella base y la media H, y que por tanto, el resultado solo podía ser una composición aditiva de las mismas que limitaba enormemente las posibilidades de composición urbana. De esta manera, aunque se intentó una distribución lo más racional posible, quedaron de manifiesto deficiencias no solo compositivas sino de orientación, con viviendas de fachadas principales al norte y al oeste.<sup>15</sup>

La forma de paneles y el proceso de montaje son descritos con representaciones

---

13. Resultaron así vestíbulos con 6 viviendas en cada planta. La escalera situada en el centro era helicoidal y la losa del vestíbulo era hexagonal, dejando vacíos en los vértices del triángulo por los que se deslizaba la luz.

---

14. En nota anterior ya se indicó la conexión con el conjunto de Alcalá de Henares.

15. En el tipo T-72 otro inconveniente sería la disposición “espalda contra espalda” que daba lugar a viviendas con una sola fachada.

gráficas en el artículo que venimos mencionando (Piqueras 1971, 7-9,16), y en él se hace explícito además, que se trató de un sistema cerrado y no modular, es decir que las dimensiones y formas de paneles resultaron de los tipos de plantas y no al revés. Esos diseños de paneles tenían solo las limitaciones impuestas por el sistema Tracoba y que formaban parte de la asesoría técnica. Ni se precisaba ni se utilizó una media modular para el diseño del proyecto, dado que no había que coordinarlo con instancias exteriores al propio sistema. Una muestra de ello es que, por ejemplo, las losas de forjado, que apoyaban solo en dos lados, no venían a coincidir necesariamente con tabiquerías interiores, uniéndose a veces en la mitad de las habitaciones.<sup>16</sup>

Un proyecto de estas características difería naturalmente en bastantes aspectos de uno convencional. En primer lugar porque debía hacerse en equipo con los responsables del sistema, que eran encargados de los cálculos estructurales. Un elemento fundamental era el cuaderno técnico nece-

sario para la fabricación, en el que se descomponían los distintos elementos. Cada uno venía definido por una serie de fichas y era en realidad un pequeño proyecto en sí mismo, lo cual era completado con una serie de detalles tipo, especialmente para las diferentes clases de bordes con sus juntas y acoplamientos. Además, eran muy importantes las indicaciones acerca del proceso de fabricación en sí, el montaje de la planta, los equipos a incluir y los ritmos de aprovisionamiento de materiales y márgenes de seguridad, así como las condiciones de puesta en marcha que precisaron también del asesoramiento de la patente (Piqueras 1973, 22). El ritmo de construcción fue de 12 viviendas diarias con picos de hasta 17.

Todas las particularidades señaladas hicieron de este proyecto una experiencia tecnológicamente excepcional, por lo que no parece superfluo hacer algunas indicaciones más precisas respecto a algunos detalles relevantes de la fabricación y el montaje. Considerando en primer lugar el control de obra, la primera singularidad corresponde a la dirección facultativa por parte de la Administración, que se decidió por el INV y la OSH (de forma inusual pero que redundó notablemente en la calidad) que fuera a jornada completa, contando con cuatro arquitectos fijos dedicados a ella, uno de ellos el autor del proyecto. Bajo

---

16. El apoyo de éstas se hacía mediante dentados salientes de apeo que se fueron eliminando para ganar rapidez. También se eliminaron las pletinas metálicas de montaje de los paneles pensadas como guías de ajuste de su posición previa al hormigonado de juntas (Salas 1977, 46-47). El tamaño máximo de losa fue de 5,05 x 4,05 m en una pieza que no obstante, tenía recortado un escote en un ángulo.

la dirección de uno de los arquitectos estaban los seis aparejadores, tres a jornada completa y tres con dedicación parcial. Se contó también con un ingeniero para los problemas de infraestructuras, abastecimiento y depuración de agua. En total la obra contó con 38 técnicos y un personal trabajador que llegó hasta los 1650 operarios (Salas 1972, 32; Pinyol 1974, 1052).

La factoría fue montada en 100 días en terrenos de la propia actuación siendo desmontada tras la finalización del conjunto.<sup>17</sup> Constaba de dos grupos de siete naves con estructura metálica atornillada para su reaprovechamiento y cada uno dedicado a la fabricación de uno de los dos tipos de vivienda. En cada nave se disponía de un puente grúa y el esquema de producción era lineal (aunque con cadenas de fabricación simultáneas en paralelo) con entrada de materiales por un extremo y salida de paneles terminados por el otro. Había entre las dos un total de 31 mesas de fabricación, dos baterías de moldes verticales para paneles interiores de carga y moldes especiales para balcones, acróteras, conductos eléctricos y escaleras, una de ellas la

helicoidal para las viviendas T-72.<sup>18</sup> Gracias a un sistema de agua caliente con serpentines y campanas móviles, el curado del hormigón permitía extraer los paneles a las tres o cuatro horas, con una utilización por mesa de cuatro coladas/día. Tras el repaso y supervisión en zona de pre-stock, pasaban al almacenamiento en intemperie donde permanecían un mínimo de 25 días. La producción total era de 235 paneles/día a la que estaban dedicadas un total de 282 personas trabajando en planta día y noche en dos turnos (Piqueras 1973, Pinyol 1974).<sup>19</sup>

También merecen algunos comentarios los procedimientos de carga y transporte empleados. Dentro de las naves, los movimientos se realizaban por los puentes grúa instalados en cada una de ellas. Éstos portaban las cubas de hormigón, elevaban las mesas a posición vertical para desencofrado y llevaban los paneles hasta zona de pre-stock. De ésta última y por tres grúas torre sobre raíles se pasaban a zona de almace-

---

17. Montada por la empresa TUSA, se ubicó al sureste en una zona que después ocuparía la autovía que finalmente surcó parte de la superficie inicialmente expropiada (Sánchez 1982-83, 158).

---

18. Se incluía empotrada la canalización eléctrica y el saneamiento horizontal pero no las tuberías de agua fría y caliente y gas que se dejaron vistas.

19. Aparte de otras instalaciones comunes (dos centrales de hormigonado, calderas de agua para curado e instalaciones de aire comprimido) se montó un taller de ferralla y otro mecánico, un laboratorio de ensayo, dos oficinas y dos vestuarios con servicios componiendo unas instalaciones consideradas bien equipadas (Salas 1972, 22).

naje, siendo estas mismas las responsables de la carga en camiones remolque con caballetes. Por medio de éstos se transportaban por las calles ya urbanizadas hasta el pie de los bloques.

El proceso de montaje puede verse ejemplificado para el caso de los bloques tipo Alcalá (T-86). En ellos operaron cinco grúas torre sobre raíles que se situaron en total hasta en 30 posiciones diferentes en toda la parcela, a razón de cinco cambios por grúa. Éstas descargaban los camiones e izaban los paneles hasta su posición. La eficiencia aconsejaba desmontarlas lo mínimo y por ejemplo, los necesarios cambios en dirección perpendicular se efectuaron por simple giro mediante giraboogies especiales. Así mismo y mediante “descensores” de hasta 2,50m de cambio de cota accionados por gatos se bajaban las grúas de 139 toneladas para salvar los desniveles del terreno sin desmontarse. Este aspecto del rendimiento del montaje por cada grúa fue especialmente analizado con gráficas que mostraban el rápido aumento de rendimiento en los primeros meses o “fase de aprendizaje”. Curiosamente, el rendimiento bajó ligeramente en la fase final o “de conocimiento” debido a la paradoja de ir más rápidos que la velocidad de suministro y existir algunos tiempos muertos.

Estas últimas descripciones resumen los aspectos técnicos más destacables de una obra que hizo explícitos los logros y carencias de la industrialización pesada en ese periodo en España. Muchas fueron en su momento las críticas vertidas, entre las que quizás habría que separar las inherentes al sistema técnico-constructivo en sí y las de carácter urbanístico y de gestión política. Casi la totalidad de un número de la revista CAU (1977, 43) se dedica a la misma, siendo especialmente críticos los artículos con los expresivos títulos de “Miseria de la arquitectura” (Solá Morales, Hereu 1977) y “¿Un modelo con futuro?” (Lucchetti, Paricio 1977). En el primero por ejemplo se hacen ilustrativas comparaciones con realizaciones inglesas como Roehampton o Sheffield oeste. No obstante, la perspectiva del tiempo parece que puede ofrecer una apreciación más ecuánime. Dentro de ella, aspectos como su casual pero muy comentada semejanza en planta con el mapa de la península ibérica, no serían a la postre más que anécdotas que no ocultan la importancia que en su momento tuvo tan destacada realización, la cual hemos tomado aquí como ejemplo final, y hoy ya patrimonial, de la implementación de una técnica objeto entonces de intenso debate.



# R e f e r e n c i a s

---

[1] Aranguren, José Luis; Luis Labiano; Santiago de la Fuente. La Obra Sindical del Hogar construye en Granada 916 viviendas prefabricadas tipo EXA.

Hogar y Arquitectura, n. 45, pp.6-10, 1963.

[2] Aranguren, José Luis y Luis Labiano. Viviendas y edificios complementarios prefabricados, sistema EXA. Granada. Hogar y Arquitectura, n.61, pp.5-16, 1965.

[3] Cano Lasso, Julio ; Rafael de la Hoz Arderius ; Javier González-Garra Santoro. Albergue provisional de peregrinos en Santiago de Compostela. Burgo de las Naciones. Hogar y Arquitectura, n. 58, 1965.

[4] CAU editorial. Las empresas y la 'política' franquista de la industrialización. Construcción, Arquitectura, Urbanismo, n.48 pp. 37-50, 1978.

[5] Cortina Maruenda, Francisco Javier. La viga hueca habitable y otras experiencias de prefabricación en vivienda de GO-DB. Proyecto, progreso y arquitectura, n.6, pp. 64-79, 2012.

[6] Cortina Maruenda, Francisco Javier y Juan Ramón Selva Royo. Arquitectura e Industria, condenados a entenderse. Primeas experiencias en GO-DB. 4IUA 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo. Valencia. 17 pp. 2011. <http://hdl.handle.net/10251/14952>.

[7] García Zumaquero, Javier. Edificios prefabricados en los años 60: estudio y propuesta de mejora de la envolvente del edificio en la rambla Marina, 100-108 de Bellvitge. 2012. <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/17702/2/1-MEMORIA.pdf>.

[8] González Cárcles, Juan Antonio. Proceso continuo de industrialización, en VSE La vivienda social en Europa. Alemania, Francia y Países Bajos desde 1945. Mairca Libros, Madrid, pp. 115-137, 2008.

[9] González-Blanco, F. Gz/10. Un prototipo experimental de vivienda unifamiliar. Aplicación práctica de la última patente del arquitecto Miguel Fisac. Informes de la Construcción, vol. 64, 525, pp. 153-166, 2012.

[10] Lucchinetti Farré, Antoni; Igancio Paricio Ansuátegui. ¿Un modelo con futuro?. CAU, n. 43, pp. 65-71, 1977.

[11] Perpiñà Sebrà, Antonio. Plan parcial de ordenación de un polígono urbano en Hospitalet de Llobregat. Cuadernos de Arquitectura, n. 27. pp. 24-28, 1956.

[12] Pinyol Bori, Francisco. Características de la edificación industrializada. Cemento y Hormigón, n. 488, pp. 1041-1053, 1974.

[13] Piqueras Suárez, Ricardo. Polígono Badía. Barcelona. 4156 viviendas y locales comerciales.

Hogar y Arquitectura, n.95, pp. 2-16, 1971.

[14] Piqueras Suárez, Ricardo. Polígono Badía, Sardañola (Barcelona). Hogar y Arquitectura, n. 105, pp. 2-32, 1973.

[15] Ref web 1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Bellvitge>.

[16] Salas Serrano, Julián. Cuatro importantes realizaciones de viviendas prefabricadas en España. Hogar y Arquitectura, n.5, pp.19-34, 1972.

[17] Salas Serrano, Julián. Alojamiento y tecnología:¿Industrialización abierta?. Madrid. Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento, 1981.

[18] Salas Serrano, Julián. De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico. Informes de la Construcción. Vol. 60, 512, 19-34, 2008.

[19] Sánchez, Joan-Eugeni. El polígono Ciutat Badia. Un ejemplo de producción urbana bajo el franquismo. Revista de Geografía, vol. XVI-XVII, pp. 147-158, 1982-83.

[20] Solá Morales, Ingnasi; Pere Hereu Payet. Miseria de la arquitectura. CAU, n.43, pp. 56-64, 1977.

# R a f a e l   G a r c í a   G a r c í a

Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid. Imparte clases en el Master Universitario ANÁLISIS, TEORÍA E HISTORIA DE LA ARQUITECTURA en las asignaturas de ARQUITECTURA E INDUSTRIA y ARQUITECTURA MODERNA EN LOS PAÍSES BAJOS.

Director de la revista Cuaderno de Notas publicada por el mismo Departamento.

Investigador principal del grupo de investigación de la UPM: Arquitectura y Paisaje del Patrimonio Industrial y de la Empresa (2008-2011)

Investigador invitado, desde, 2006 del Departamento de Historia de la Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Técnica de Delft.

---

**Profesor Titular de Composición Arquitectónica**  
**Escuela Técnica Superior de Arquitectura**  
**Universidad Politécnica de Madrid**